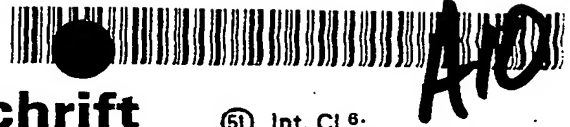


CORR. 40 USP 5,927,750



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 197 14 267 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 60 R 21/16  
B 60 R 21/02

②1 Aktenzeichen: 197 14 267.2  
②2 Anmeldetag: 7. 4. 97  
④3 Offenlegungstag: 6. 11. 97

DE 197 14 267 A 1

③0 Unionspriorität:

8-85175 08.04.96 JP

⑦1 Anmelder:

Mitsubishi Jidosha Kogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:

Strehl, Schübel-Hopf, Groening & Partner, 80538 München

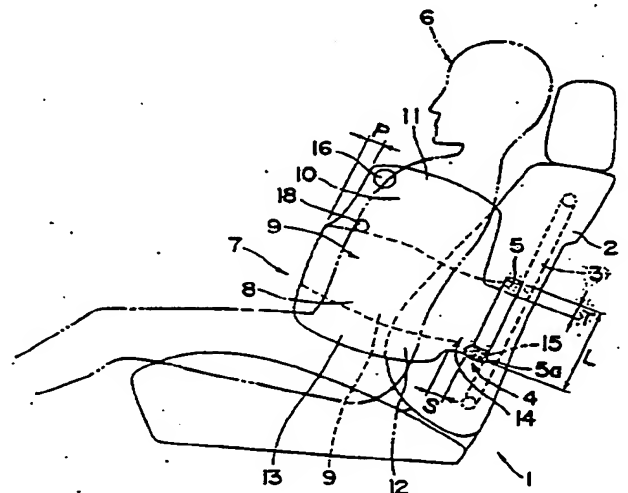
⑦2 Erfinder:

Nakamura, Junichi, Anjo, Aichi, JP; Ookochi, Tsutomu, Okazaki, Aichi, JP; Nagayama, Noritaka, Okazaki, Aichi, JP; Shimoda, Mikiharu, Okazaki, Aichi, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Seitenaufprall-Airbagsystem

⑤7 Bei einem Seitenaufprall-Airbagsystem wird die Blasrichtung von Gas dadurch geregelt, daß ein Airbag über einen Gaseinlaßabschnitt (14), der die Diffusion des Gases unterdrückt, mit einer Aufblaseeinrichtung (5) verbunden ist. Der Airbag besteht aus einem Hauptkörper (9), einer unteren Aufblaseeinheit (13) und einer oberen Aufblaseeinheit (11) mit einem Belüftungsloch (16, 18). Die obere Aufblaseeinheit und die untere Aufblaseeinheit sind innerhalb des balgförmigen Hauptkörpers enthalten, wenn der montierte, nicht aufgeblasene Zustand vorliegt. Wenn der Airbag durch von der Aufblaseeinrichtung ausgeblasenes Gas aufgeblasen wird, erfolgt dieses Aufblasen ausgehend vom Abschnitt des Hauptkörpers, der dem Bauchbereich des Fahrgasts zugewandt ist, der stärkeren Stößen als der Brustbereich standhalten kann, wodurch die Schutzbedingungen für den Fahrgast verbessert sind. Dies erfolgt also dadurch, daß der Aufblaszustand des Airbags in einen gewünschten Zustand hinein erfolgt. Demgemäß ist die Möglichkeit beseitigt, daß der Airbag beim Prozeß des Aufblasens dadurch behindert wird, daß die Innenseiten der oberen und der unteren Aufblaseeinheit mit Fahrzeugrahmenelementen wechselwirken, wodurch der Airbag sicher aufgeblasen werden kann.



DE 197 14 267 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 09.97 702 045/840

17/23

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Seitenaufprall-Airbagsystem zum Schützen eines Fahrgasts (oder des Fahrers) in einem Fahrzeug, wenn von außen ein Stoß auf die Seite des Fahrzeugs einwirkt.

Wenn ein Stoß von außen auf die Seite eines Fahrzeugs wegen eines Seitenaufpralls oder dergleichen einwirkt, werden die Fahrzeughür oder Fahrzeugkomponenten durch eine Zusammenstoßkraft, abhängig von der Stärke des Stoßes, verformt. Um die durch die Verformung hervorgerufene Stoßkraft hinsichtlich ihrer Einwirkung auf den Fahrgast zu lindern, wurden verschiedene Airbags vorgeschlagen, die zwischen der Seite des Fahrzeugs und dem Fahrgast aufgeblasen werden, wenn ein Seitenaufprall auftritt, damit die auf den Fahrgast wirkende Stoßkraft vom Airbag aufgefangen wird, um den Fahrgast zu schützen (siehe z. B. JP-A-4-50052, JP-A-4-56246).

Unter Bezugnahme auf die Fig. 11 und 12 erfolgt nun eine Beschreibung zu einem herkömmlichen Seitenaufprall-Airbagsystem. Fig. 11 zeigt eine Seitenansicht dieses Systems, während Fig. 12(a), (b) Zustände eines zusammengelegten Airbags zeigen.

Wie es in Fig. 11 dargestellt ist, ist ein Seitenaufprall-Airbagsystem 51 innerhalb einer Sitzlehne 52 im Fahrzeug so angebracht, daß eine konstante Relativposition zum Fahrgast eingehalten wird. Die Lehne 52 ist mit einer Aufblaseeinrichtung 53 versehen, die als Gaserzeugungsvorrichtung wirkt und mit einem Airbag 54 verbunden ist. Wie es in Fig. 12 dargestellt ist, sind der obere und der untere Abschnitt des Airbags 54 nach außen umgefaltet, und der Airbag ist sequentiell zur Aufblaseeinrichtung 53 hin gefaltet. Außerdem ist eine Erkennungseinrichtung (nicht dargestellt) vorhanden, die einen Seitenaufprall erkennen soll und Gas von der Aufblaseeinrichtung 53 in den Airbag blasen soll.

Wenn von der Erkennungseinrichtung ein Seitenaufprall erkannt wird, wird augenblicklich Gas aus der Aufblaseeinrichtung 53 in den Airbag 54 geblasen, um diesen zur Vorderseite des Fahrzeugs (von den in den Fig. 12 (b)–(a) dargestellten Zuständen in den in Fig. 5 dargestellten Zustand) aufzublasen, wodurch der Airbag zwischen die Seite des Fahrzeugs und den Fahrgast eingeschoben wird. Wenn der aufgeblasene Airbag 54 zwischen der Seite des Fahrzeugs und dem Fahrgast angeordnet ist, wird durch ihn ein durch eine verformte Tür oder dergleichen ausgeübter Stoß aufgefangen, wodurch der Fahrgast geschützt ist.

Das herkömmliche Seitenaufprall-Airbagsystem 51 ist so ausgebildet, daß es den Airbag 54 in Vorwärtsrichtung aufbläst, wenn ein Seitenaufprall erkannt wird. Da jedoch der obere und der untere Abschnitt des Airbags 54 nach außen umgefaltet sind, wie es in Fig. 13 dargestellt ist, existiert die Möglichkeit, daß der obere und der untere Abschnitt beim Vorgang des Aufblasens des Airbags an einer Türverkleidung 55 oder einer Armlehne 56 hängenbleiben (durch einen Pfeil in der Zeichnung gekennzeichnet), was dazu führt, daß das Aufblasen des Airbags behindert ist.

Ferner wird der Airbag 54, da er mit der Aufblaseeinrichtung 53 verbunden ist, augenblicklich vollständig aufgeblasen. Im Ergebnis werden der obere und der untere Abschnitt des Airbags 54 heftig bewegt, wodurch sie instabil werden und wodurch der Airbag 54 nicht in einen gewünschten Zustand aufgeblasen werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Seitenaufprall-Airbagsystem zu schaffen, bei dem der Airbag

in einem gewünschten Zustand aufgefaltet und aufgeblasen werden kann, ohne durch eine Tür oder dergleichen behindert zu sein.

Diese Aufgabe ist durch das Seitenaufprall-Airbagsystem gemäß dem beigefügten Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand abhängiger Ansprüche.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von durch Figuren veranschaulichten Ausführungsbeispielen näher beschrieben.

Fig. 1 ist eine Seitenansicht, die ein Seitenaufprall-Airbagsystem gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt;

Fig. 2 ist eine perspektivische Explosionsansicht einer Aufblaseeinrichtung;

Fig. 3 ist eine Seitenansicht eines Airbags;

Fig. 4 (a), (b) und (c) sind erläuternde Ansichten eines gefalteten Airbags;

Fig. 5 ist eine Rückansicht, die die Beziehung zwischen einer Fahrzeugseite und einem Fahrgast zeigt, wenn der Airbag aufgeblasen ist;

Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht des Zustands mit aufgeblasenem Airbag;

Fig. 7 ist eine Schnittansicht entlang der Linie VII-VII in Fig. 6;

Fig. 8 ist eine Seitenansicht, die ein anderes Ausführungsbeispiel eines Gaseinlaßabschnitts zeigt;

Fig. 9(a) und (b) sind erläuternde Ansichten, die ein Ausführungsbeispiel eines Airbags zeigen, bei dem die obere Aufblaseeinheit aufgrund eines Bands verringerte Breite aufweist;

Fig. 10(a) und (b) sind erläuternde Ansichten, die ein Ausführungsbeispiel eines Airbags zeigen, der vorläufig an die Oberkante des Airbag-Hauptkörpers angenäht ist;

Fig. 11 ist eine Seitenansicht, die ein herkömmliches Seitenaufprall-Airbagsystem zeigt;

Fig. 12(a) und (b) sind erläuternde Ansichten eines gefalteten Airbags; und

Fig. 13 ist eine Rückansicht, die die Beziehung zwischen einer Fahrzeugseite und einem Fahrgast bei aufgeblasenem Airbag zeigt.

Wie es in Fig. 1 dargestellt ist, ist der Rahmen 3 einer Sitzlehne 2 eines Fahrzeugsitzes 1 mit einem Seitenaufprall-Airbagsystem 4 versehen. Dieses verfügt über einen Airbag 7, der zwischen der Fahrzeugseite und einem Fahrgast 6 mittels Gas aufgeblasen wird, das von einer als Gaserzeugungsvorrichtung dienenden Aufblaseeinrichtung 5 ausgeblasen wird. Der Airbag 7 umfaßt folgendes: einen Hauptkörper 9 zum Abdecken einer Seite des Bauchbereichs 8 des Fahrgasts 6, wenn der Airbag aufgeblasen wird; eine obere Aufblaseeinheit 11 als Aufblaseeinheit, die dann, wenn der Airbag aufgeblasen wird, in die Richtung nach oben über dem Hauptkörper 9 entfaltet wird, um eine Seite des Brustbereichs 10 (des Rippenbereichs) des Fahrgasts abzudecken; und eine untere Aufblaseeinheit 13, die nach unten, unterhalb des Hauptkörpers 9, entfaltet wird, um den unteren Teil des Bauchbereichs 8 und einen Teil des Hüftbereichs 12 des Fahrgasts 6 abzudecken. Der Airbag 7 ist über einen Gaseinlaßabschnitt 14 zum Unterdrücken einer Diffusion des aus der Aufblaseeinrichtung 5 ausgeblasenen Gases mit dieser Aufblaseeinrichtung 5 verbunden.

Wie es in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist, ist die Aufblaseeinrichtung 5 zylindrisch ausgebildet und mit einem komprimierten Gas gefüllt, und Ausblasstutzen 15 zum Ausblasen des Gases sind im unteren Abschnitt der Aufblaseeinrichtung 5 vorhanden. Die Ausblasstutzen 15

sind in einer Höhe angeordnet, die im wesentlichen dem Bauchabschnitt 8 des Fahrgasts 6 entspricht, und am unteren Abschnitt der Aufblaseeinrichtung 5 ist ein schirmförmiges Führungselement 5a angebracht, um die Ausblasstutzen 15 abzudecken und das ausgeblasene Gas in der Richtung nach unten, d. h. zur unteren Aufblaseinheit 13, zu lenken. Durch das an den Ausblasstutzen 15 angebrachte Führungselement 5a wird das aus diesem ausgeblasene Gas sicher zur unteren Aufblaseinheit 13 (unterer Abschnitt) gelenkt, so daß das Gas sicher zum Abschnitt des Airbags 7 gelenkt wird, der dem Bauchbereich 8 des Fahrgasts 6 gegenübersteht.

Hierbei ist das Führungselement 5a am unteren Abschnitt der Aufblaseeinrichtung 5 angebracht, um das von den Ausblasstutzen 15 ausgeblasene Gas zur unteren Aufblaseinheit 13 und zu demjenigen Abschnitt des Airbags 7 zu lenken, der dem Bauchbereich 8 des Fahrgasts 6 gegenübersteht. Alternativ kann das Führungselement 5a abhängig von der Position der Ausblasstutzen 15 weggelassen werden. Noch weiterhin kann die untere Aufblaseinheit 13 des Airbags 7 so ausgebildet sein, daß sie den gesamten Hüftbereich 12 des Fahrgasts 6 abdeckt.

Die obere Aufblaseinheit 11 des Airbags 7 ist mit einem ersten Belüftungsloch 16 versehen, das als Innendruck-Einstelleinrichtung wirkt, durch die das Gas geeignet vom ersten Belüftungsloch 16 ausgegeben wird, um einen geeigneten Druck innerhalb des Airbags 7 zum Auffangen eines Schlags zu erzeugen, wenn der Airbag 7 aufgeblasen ist. Wie es in den Fig. 6 und 7 dargestellt ist, ist das erste Belüftungsloch 16 in einem Abschnitt entfernt von der Aufblaseeinrichtung 5 ausgebildet, wenn der Airbag 7 aufgeblasen ist, und im oberen Abschnitt (obere Aufblaseinheit 11) an der vom Fahrgast 6 abgewandten Seitenfläche. Ferner ist das erste Belüftungsloch 16 in einem Abschnitt ausgebildet, in dem der aufgeblasene Airbag 7 nicht in Kontakt mit einer Türverkleidung 17 als einem der Konstruktionselemente des Fahrgastraums steht, d. h. an der Spitze, an der der aufgeblasene Airbag 7 R-förmig ausgebildet ist.

Außerdem ist ein zweites Belüftungsloch 18 in einem kleineren Durchmesser als dem des ersten Belüftungslochs 16 in der oberen Aufblaseinheit 11 in der Nähe der Grenze des Hauptkörpers 9 des Airbags 7 und der oberen Aufblaseinheit 11 ausgebildet. Auch dieses zweite Belüftungsloch 18 ist in einem Abschnitt ausgebildet, in dem der aufgeblasene Airbag 7 nicht in Kontakt mit der Türverkleidung 17 steht, d. h. an der Spitze, an der der aufgeblasene Airbag 7 R-förmig ausgebildet ist.

Beim obenbeschriebenen Ausführungsbeispiel ist das erste Belüftungsloch 16 als ein Beispiel einer Druckeinstelleinrichtung beschrieben. Jedoch besteht für die Druckeinstelleinrichtung keine Beschränkung auf ein derartiges erstes Belüftungsloch 16, da es auch möglich ist, jedes beliebige System zu verwenden, das den Druck im Abschnitt (oberer aufgeblasener Abschnitt 11) des Airbags 7, der dem Brustbereich 10 des Fahrgasts 6 zugewandt ist, auf einem kleineren Wert halten kann, wenn der Airbag 7 geeignet aufgeblasen ist, d. h. auf verringertem Druck.

Nachfolgend wird der Gaseinlaßabschnitt 14 beschrieben. Wie es in Fig. 3 dargestellt ist, ist dieser Gaseinlaßabschnitt 14 an einer Position ausgebildet, die um einen Abstand T unter dem oberen Ende der Aufblaseeinrichtung 5 und am unteren Ende der Aufblaseeinrichtung 5 die Breite t aufweist. Ferner erstreckt sich der Gaseinlaßabschnitt 14 um einen vorbestimmten Ab-

stand S zum Hauptkörper 9 und setzt sich zum Airbag 7 fort. D. h., daß der Gaseinlaßabschnitt 14 des Airbags 7 über einen Verbindungsabschnitt verfügt, der den Airbag 7 mit der Aufblaseeinrichtung 5 verbindet, und zwar mit kürzerer Länge als der der Aufblaseeinrichtung 5. Durch den Gaseinlaßabschnitt 14 wird das Gas von der Aufblaseeinrichtung 5 ohne Diffusion zum Abschnitt des Hauptkörpers 9 nach vorne geblasen.

Hierbei kann der Gaseinlaßabschnitt 14 so ausgebildet sein, daß der Abstand t auf eine Länge L in vertikaler Richtung der Aufblaseeinrichtung 5 verlängert ist. Auch in diesem Fall erstreckt sich der Gaseinlaßabschnitt 14 um ein vorbestimmtes Stück s zum Hauptkörper 9 und setzt sich zum Airbag 7 fort. Außerdem kann, wie es in Fig. 8 dargestellt ist, die eine Seitenansicht des Airbags 7 zeigt, ein verengter Abschnitt 19 mit einer Breite q, die kürzer als die vertikale Länge L der Aufblaseeinrichtung 5 ist, so vorhanden sein, daß der Gaseinlaßabschnitt 14 mit dem oberen und unteren Ende der Aufblaseeinrichtung 5 verbunden ist, mit einer Erstreckung um das vorbestimmte Stück S in horizontaler Richtung. Die Position des verengten Abschnitts 19 kann geeignet eingestellt werden, um eine Diffusion des aus der Aufblaseeinrichtung 5 ausgeblasenen Gases zu unterdrücken und das Blasen des Gases in eine ausgewählte Richtung zu regulieren.

Andererseits ist, wie es in Fig. 1 dargestellt ist, die Spitze in der Längsrichtung (Richtung von der Aufblaseeinrichtung 5 weg) der oberen Aufblaseinheit 11 des Airbags 7 um ein Stück P kürzer als der Hauptkörper 9. Die Länge der oberen Aufblaseinheit 11 ist im Vergleich mit der Länge des Hauptkörpers 9 in der Richtung von der Aufblaseeinrichtung 5 weg dadurch verkürzt, daß die Verbindung des Gaseinlaßabschnitts 11 zur Aufblaseeinrichtung 5 verkürzt ist und die Spitze der oberen Aufblaseinheit 11 abgeschnitten ist. Wie es in Fig. 5 dargestellt ist, ist durch Verkürzen der Länge der oberen Aufblaseinheit 11 im Vergleich mit der des Hauptkörpers 9 die Breite h der oberen Aufblaseinheit 11 kleiner gemacht als die Breite H des Hauptkörpers 9, wenn der Airbag 7 aufgeblasen ist.

Als Komponente zum Verringern der Breite der oberen Aufblaseinheit 11 ist es möglich, wie es in Fig. 9(a) dargestellt ist, die eine Seitenansicht des Airbags 7 zeigt, und es in Fig. 9(b) dargestellt ist, die eine Schnittansicht zur Fig. 9(a) zeigt, beide Enden eines Bands 20 an der Innenfläche der oberen Aufblaseinheit 11 zu befestigen. In diesem Fall ist die Länge M des Bands 20 kürzer als die Breite h, wenn der Hauptkörper 9 aufgeblasen ist (siehe Fig. 9(b)). So wird in der oberen Aufblaseinheit 11 ein Aufblasen in der Breitenrichtung durch das Band 20 unterdrückt, und die Breite h, wenn die obere Aufblaseinheit 11 aufgeblasen ist, ist kleiner als die Breite H des Hauptkörpers 9.

Beim obenbeschriebenen Ausführungsbeispiel ist die Breite der oberen Aufblaseinheit 11 im aufgeblasenen Zustand kleiner als die Breite des Hauptkörpers, jedoch kann zumindest die Breite der Grenze der oberen Aufblaseinheit 11 und des Hauptkörpers 9 schmaler als diejenige des Hauptkörpers sein.

Die Beschreibung fährt nun unter Bezugnahme auf Fig. 4 mit einer Erläuterung des Faltzustands des Airbags 7 fort. Wie es in den Fig. 4(a) und (b) dargestellt ist, sind die obere Aufblaseinheit 11 und die untere Aufblaseinheit 13 umgefaltet und vertikal jeweils innerhalb des Hauptkörpers 9 untergebracht, so daß der Faltungsquerschnitt im wesentlichen U-förmig ist. In diesem Fall ist das erste Belüftungsloch 16 innerhalb des Hauptkör-

pers 9 enthalten. Wie es in Fig. 4(c) dargestellt ist, wird, nachdem die obere Aufblaseinheit 11 und die untere Aufblaseinheit 13 in den Hauptkörper 9 hinein gefaltet sind, der Airbag 7 sequentiell in Form eines Balgs zur Aufblaseinrichtung 5 hin gefaltet.

Hierbei ist es möglich, wie es in den Fig. 10(a) und (b) dargestellt ist, die Oberkante des Hauptkörpers 9 vorläufig an denjenigen Abschnitt zu nähern, an dem die obere Aufblaseinheit 11 in den Hauptkörper 9 hinein gefaltet ist, um eine Verbindung in Form eines genähten Abschnitts 31 herzustellen (der von einem Druck über einem vorbestimmten Druck abgetrennt ist). Durch Anschließen der Oberkante des Hauptkörpers 9 als genähter Abschnitt 31 wird eine Diffusion des Gases von der Aufblaseinrichtung 5 nach oben hin unterdrückt, wenn der Airbag 7 aufgeblasen wird, und das aus der Aufblaseinrichtung 5 ausgeblasene Gas wird im wesentlichen zur Vorderseite des Hauptkörpers ausgeblasen. Ferner ist es möglich, die Oberkante des Hauptkörpers 9 unmittelbar durch einen Kleber oder dergleichen statt durch Nähen anzuschließen.

Der auf die obenbeschriebene Weise untergebrachte Airbag 7 wird durch das aus der Aufblaseinrichtung 5 ausgeblasene Gas aufgeblasen, wenn von einer Erkennungseinrichtung (nicht dargestellt) ein Seitenaufprall erkannt wird.

Die Beschreibung fährt nun mit der Erläuterung der Funktion des Seitenaufprall-Airbagsystems 4 mit der obenbeschriebenen Konstruktion fort.

Wenn durch die Erkennungseinrichtung ein Seitenaufprall des Fahrzeugs erkannt wird, wird das Gas in der Aufblaseinrichtung 5 aus den Ausblasstutzen 15 ausgeblasen, um damit zu beginnen, den Airbag 7 aufzublasen. Das aus den Ausblasstutzen 15 ausgeblasene Gas wird durch das Führungselement 5a zum unteren Abschnitt des Airbags 7 gelenkt, und Diffusion wird durch den Gaseinlaßabschnitt 14 unterdrückt, damit ein Ausblasen in Vorwärtsrichtung erfolgt. Im Ergebnis wird der Abschnitt des Hauptkörpers 9 des Airbags 7 (Abschnitt, der dem Bauchbereich 8 des Fahrgasts 6 zugewandt ist) augenblicklich mit hohem Druck aufgeblasen (Zustände von Fig. 4 (c) auf (b); es sind in den Fig. 1 und 5 die Abschnitte mit gestrichelter Linie zu beachten), und der Hauptkörper 7 dringt zwischen den Fahrgast 6 und die Türverkleidung 17 oder die Armlehne 21 ein.

Wenn der Hauptkörper 9 zwischen den Fahrgast 6 und die Türverkleidung 17 oder die Armlehne 21 eindringt, wird auf den Bauchbereich 8, der stärkeren Stöße als der Brustbereich 10 überstehen kann, weggedrückt, um den Fahrgast 6 von der Türverkleidung 17 oder der Armlehne 21 wegzudrücken. Dies drückt den Fahrgast 6 in derselben Richtung, in der die Türverkleidung 17 (die Armlehne 21) bei einem Seitenaufprall in den Fahrgastraum hineingedrückt wird, wodurch die Relativgeschwindigkeit der Verformung abgebaut wird.

Hierbei wird, wie es in den Fig. 10(a) und (b) dargestellt ist, dadurch, daß die Oberkante des Hauptkörpers 9 durch den genähten Abschnitt 31 zeitweilig angeschlossen ist, die Diffusion des ausgeblasenen Gases noch weiter unterdrückt, was es ermöglicht, das Gas sicher zur Vorderseite zu blasen, kombiniert mit der Unterdrückungswirkung durch den Gaseinlaßabschnitt 14, wodurch das Aufblasen des Abschnitts des Airbags 7 in die gewünschte Position erleichtert ist, d. h. in den Bereich hinein, der dem Bauchbereich 8 gegenübersteht.

Durch Führen des aus den Ausblasstutzen 15 der Aufblaseinrichtung 5 ausgeblasenen Gases durch das Führungselement 5a in der Richtung nach unten sowie

durch das Unterdrücken einer Diffusion des Gases durch den Gaseinlaßabschnitt 14 kann der dem Bauchbereich 8, der stärkeren Stoßbelastungen als der Brustbereich 10 standhalten kann, gegenübersteht, anders gesagt, der gewünschte Abschnitt des Airbags, sicher zwischen den Fahrgast 6 und die Türverkleidung 17 (Armlehne 21) hinein aufgeblasen werden. So wird der Airbag 7 augenblicklich mit hohem Druck in den engen Raum hinein aufgeblasen, wodurch die Relativgeschwindigkeit hinsichtlich der Bewegung der Fahrzeugkomponenten im Fahrgastraum abgebaut wird.

Wenn Gas kontinuierlich aus den Ausblasstutzen 15 der Aufblaseinrichtung 5 in den Airbag 7 ausgeblasen wird, werden die obere Aufblaseinheit 11 und die untere Aufblaseinheit 13 nach oben bzw. nach unten, ausgehend von der Innenseite des Hauptkörpers 9, aufgeblasen (siehe den Zustand von Fig. 4(b) auf (a) und den Abschnitt mit gestrichelter Linie in den Fig. 1 und 5), und die obere Aufblaseinheit 11 wird zwischen der Türverkleidung 17 und dem Brustbereich 10 des Fahrgasts 6 entfaltet. Außerdem wird die untere Aufblaseinheit 16 zwischen der Türverkleidung 17 und einem Teil des Tailenbereichs 12 des Fahrgasts 6 aufgeblasen.

In diesem Augenblick sind die obere Aufblaseinheit 11 und die untere Aufblaseinheit 13 jeweils vertikal aufgeblasen, was es ermöglicht, daß der Airbag 7 aufgeblasen wird, ohne daß eine Behinderung durch die Türverkleidung 17 oder die Armlehne 21 auftritt. Ferner wird, wie es in den Fig. 6 und 7 dargestellt ist, die Einheit 11 mit dem ersten Belüftungsloch 16 und dem zweiten Belüftungsloch 18, die an der Spitze derselben ausgebildet sind, R-förmig, wenn der Airbag 7 aufgeblasen ist. Daher kann die obere Aufblaseinheit 11 aufgeblasen werden, ohne daß das erste Belüftungsloch 16 und das zweite Belüftungsloch 18 durch die Türverkleidung 17 oder die Armlehne 21 verschlossen werden. Demgemäß kann der Zustand mit ausgeblasenem Gas geeignet aufrechterhalten werden, um einen geeigneten Druck innerhalb des Airbags 7 zu erzielen.

Beim Vorgang des Entfaltens der oberen Aufblaseinheit 11 wird das Innenvolumen des Airbags 7 entsprechend dem Aufblasen der oberen Aufblaseinheit 11 ausgehend vom Hauptkörper 9 vergrößert, und das Gas wird vom ersten Belüftungsloch 16 in vorbestimmtem Zustand ausgegeben, wodurch der geeignete Druck zum Auffangen eines Schlags erzielt wird. Auch wird beim Prozeß des Entfaltens der oberen Aufblaseinheit 11 Gas vom zweiten Belüftungsloch 18 in der Nähe der Grenze des Hauptkörpers 9 und der oberen Aufblaseinheit 11 ausgegeben, d. h. in der Nähe des Abschnitts, der dem unteren Teil des Brustabschnitts 10 (der untersten Rippe) gegenübersteht. Ferner ist, wenn der Airbag 7 vollständig aufgeblasen ist, da die Verbindung des Gaseinlaßabschnitts 14 mit der Aufblaseinrichtung 5 verkürzt ist und die Länge der oberen Aufblaseinheit 11 im Vergleich zu der des Hauptkörpers 9 verkürzt ist, wie in Fig. 5 dargestellt, die Breite h der oberen Aufblaseinheit 11 kleiner als die Breite H des Hauptkörpers 9.

Demgemäß kann, da zwischen der Türverkleidung 17 und dem Brustbereich 10, der weniger starken Stößen standhalten kann als der Bauchbereich 8, der geeignete Druck zum Auffangen eines Schlags erzeugt ist, und da die obere Aufblaseinheit 11 mit verringerter Breite aufgeblasen wird, der Airbag 7 aufgeblasen werden, ohne daß er einen Schlag auf den Brustbereich ausübt, um so die Schlagkraft abzufangen, wie sie aus einer Bewegung der Türverkleidung 17 (der Armlehne 21) in Richtung des Fahrgastraums herrührt. Ferner wird das Gas aus

der Nähe der Grenze des Hauptkörpers 9 und der oberen Aufblaseinheit 11 ausgelassen, wodurch der Stoß abgebaut wird, wenn der Airbag in Kontakt mit dem unteren Teil des Brustbereichs 10 (der untersten Rippe) tritt.

Wie es in Fig. 9 dargestellt ist, kann selbst dann, wenn die Breite  $h$  der oberen Aufblaseinheit 11 kleiner als die Breite  $H$  des Hauptkörpers 9 ist, was unter Verwendung des Bands 20 erfolgt, der Airbag 7 auf ähnliche Weise aufgeblasen werden, ohne daß ein starker Schlag auf den Brustbereich 10 ausgeübt wird, wodurch die Stoßkraft aufgefangen wird, die aus der Verformung von Bauelementen des Fahrzeugs herrührt.

Durch das obenbeschriebene Seitenaufprall-Airbagsystem 4 wird Gas aus der Aufblaseinrichtung zum untersten Abschnitt des Airbags 7 geblasen, und eine Diffusion des Gases wird durch den Gaseinlaßabschnitt 14 unterdrückt, wenn ein Seitenaufprall auftritt, und das Aufblasen des Airbags 7 beginnt mit hohem Druck ausgehend vom Teil des Hauptkörpers 9, der dem Bauchbereich 8 zugewandt ist, der stärkeren Stößen standhalten kann als der Brustbereich 10. Anders gesagt, wird der Airbag 7 von einem anderen Abschnitt als demjenigen Abschnitt aufgeblasen, der dem Brustbereich 10 zugewandt ist, wodurch der Airbag 7 zunächst in Kontakt mit dem Bauchbereich 8, aber nicht mit dem Brustbereich 10 gebracht wird, während mit hohem Druck aufgeblasen wird. Demgemäß wird der Airbag 7 augenblicklich und sicher im engen Raum zwischen dem Fahrgast 6 und der Türverkleidung 17 (der Armlehne 21) aufgeblasen, um den Fahrgast 6 zur Innenseite des Fahrgastraums zu drücken, wodurch die Relativgeschwindigkeit hinsichtlich einer Bewegung der Türverkleidung 17 (Armlehne 21) zum Fahrgastraum abgebaut werden kann.

Nachdem der dem Bauchbereich 8 zugewandte Hauptkörper 9 aufgeblasen ist und dann mit dem Aufblasen der oberen Aufblaseinheit 11 ausgehend vom Hauptkörper 9 begonnen wird, während Gas aus der Nähe der Grenze des Hauptkörpers 9 und der oberen Aufblaseinheit 11 durch das zweite Belüftungsloch 18 in Zusammenhang mit dem Aufblasen der oberen Aufblaseinheit 11 ausgeblasen wird und Gas vom ersten Belüftungsloch 16 in konstantem Zustand ausgeblasen wird. So wird, wenn die obere Aufblaseinheit 11 vom Inneren des Hauptkörpers 9 her aufgeblasen wird, diese obere Aufblaseinheit 11 mit kleinerer Breite als der des Hauptkörpers 9 zwischen die Türverkleidung 17 und den Brustbereich 10 bei leicht verringertem Innendruck dieser oberen Aufblaseinheit 11 eingeschoben. Demgemäß wird der Innendruck der oberen Aufblaseinheit 11 geeignet eingestellt, so daß der Airbag 7 aufgeblasen werden kann, ohne daß er einen starken Schlag auf den Brustbereich 10 ausübt, und es kann die Schlagkraft aus der Bewegung der Türverkleidung 17 in den Fahrgastraum hinein aufgefangen werden.

Da die obere Aufblaseinheit 11 und die untere Aufblaseinheit 13 in vertikaler Richtung ausgehend vom Zustand aufgeblasen werden, in dem sie in den Hauptkörper 9 hinein gefaltet sind, besteht keine Möglichkeit, daß die obere Aufblaseinheit 11 und die untere Aufblaseinheit 13 durch die Türverkleidung 17 oder die Armlehne 21 behindert werden, wodurch das Aufblasen des Airbags 7 nicht behindert wird. Ferner werden das erste Belüftungsloch 16 und das zweite Belüftungsloch 18, da sie in demjenigen Abschnitt vorhanden sind, in dem sie durch eine Verformung der Türverkleidung 17 nicht beeinflusst werden, selbst dann nicht verschlossen, wenn

die Türverkleidung 17 zur Innenseite des Fahrgastraums hin verformt wird. Demgemäß wird das Auslassen von Gas, während der Airbag 7 aufgeblasen wird, nicht behindert, wodurch immer der gewünschte Innendruck erzielt werden kann.

Wie vorstehend beschrieben, ist das Aufblasen des Hauptkörpers 9 zum Bauchbereich 8 hin in gewünschtem Zustand einstellbar, und die Fähigkeit, den Fahrgast 6 vor Stößen zu schützen, kann erhöht werden. Außerdem ist Gas, das in der Richtung von der Aufblaseinrichtung 5 her ausbläst, durch den Gaseinlaßabschnitt 14 einstellbar, so daß verhindert ist, daß Gas unter hohem Druck zur oberen Aufblaseinheit 11, die dem Brustbereich 10 zugewandt ist, geblasen wird, wodurch die Schutzbedingungen für den Fahrgast 6 verbessert sind.

Ferner wird der Innendruck innerhalb des Airbags 7 durch das erste Belüftungsloch 16 und das zweite Belüftungsloch 18 geeignet eingestellt, und die Breite der oberen Ausblaseinheit 11 ist geringer als die des Hauptkörpers 9, wodurch der Airbag 7 aufgeblasen werden kann, ohne einen starken Schlag auf den Brustbereich 10 auszuüben. Das erste Belüftungsloch 16 und das zweite Belüftungsloch 18 sind an solchen Stellen positioniert, die durch Fahrzeugrahmenelemente nicht verschlossen werden, wodurch der gewünschte Innendruck immer erzielt werden kann und die Schutzbedingungen für den Fahrgast nicht abnehmen. Ferner ist durch Aufblasen der oberen Aufblaseinheit 11 und der unteren Aufblaseinheit 13 in vertikaler Richtung die Möglichkeit beseitigt, daß der Airbag während des Aufblasens durch die Türverkleidung 17 oder die Armlehne 21 behindert wird.

Gemäß dem erfindungsgemäßen Seitenaufprall-Airbagsystem besteht der Airbag aus einem Hauptkörper und Aufblaseinheiten, die durch Gas aufgeblasen werden, das von der Gaserzeugungsvorrichtung ausgeblasen wird, wodurch die Aufblaseinheiten entfaltet werden, die zunächst innerhalb des Hauptkörpers enthalten sind, so daß diese Aufblaseinheiten von innen her aufgeblasen werden können. Demgemäß besteht keine Möglichkeit, daß das Auffalten des Airbags dadurch behindert wird, daß Fahrzeugrahmenelemente den Prozeß des Aufblasens des Airbags stören, wodurch der Airbag sicher aufgeblasen werden kann.

Ferner ist es gemäß dem erfindungsgemäßen Seitenaufprall-Airbagsystem möglich, da der Airbag mit der Gaserzeugungsvorrichtung für den Gaseinlaßabschnitt zum Einstellen der Diffusion des von der Gaserzeugungsvorrichtung ausgeblasenen Gases verbunden ist, um die Richtung des Gases einzustellen, und da der Airbag aus dem Hauptkörper und den Aufblaseinheiten mit den Belüftungsöffnungen besteht, so daß der Airbag in den Hauptkörper gefaltet und in diesem enthalten ist, das Aufblasen des Airbags so einzustellen, daß der Brustbereich des Fahrgasts erst dann mit dem Airbag in Kontakt kommt, nachdem derjenige Abschnitt des Airbags, der dem Bauchbereich zugewandt ist, der stärkeren Schlägen als der Brustbereich standhalten kann, aufgeblasen ist und Stöße auf den Bauchbereich auffängt. Ferner können die Aufblaseinheiten von der Seite her aufgeblasen werden, wenn der Airbag aufgeblasen ist. Demgemäß kann das Aufblasen des Airbags unter gewünschten Bedingungen eingestellt werden, um die Schutzbedingungen für den Fahrgast zu verbessern, und es ist die Möglichkeit beseitigt, daß das Aufblasen des Airbags aufgrund einer Wechselwirkung mit Fahrzeugkomponenten behindert wird, wodurch der Airbag sicher aufgeblasen werden kann.



## Patentansprüche

1. Seitenaufprall-Airbagsystem mit einem Airbag (7), der durch von einer Gaserzeugungsvorrichtung (5) ausgeblasenes Gas zwischen eine Fahrzeugseite und einen Fahrgast (6) geblasen wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Airbag folgendes umfaßt:
  - einen ersten Abschnitt (9), der im aufgeblasenen Zustand dem Bauchbereich des Fahrgasts zugewandt ist; und
  - einen zweiten Abschnitt (11), der im aufgeblasenen Zustand dem Brustbereich des Fahrgasts zugewandt ist;
  - wobei der zweite Abschnitt vor dem Aufblasen des Airbags in den ersten Abschnitt hinein gefaltet ist und er beim Aufblasen des Airbags aus dem ersten Abschnitt heraus aufgefaltet wird.
2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt (9) sequentiell zur Gaserzeugungsvorrichtung (5) hin gefaltet ist, während er vor dem Aufblasen des Airbags den zweiten Abschnitt (11) enthält.
3. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt (9) einen Aufblasabschnitt (13) enthält, der vor dem Aufblasen des Airbags in ihn hinein gefaltet ist und der nach unten hin aufgefaltet wird, wenn der Airbag aufgeblasen wird.
4. System nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt (9) sequentiell zur Gaserzeugungsvorrichtung (5) hin gefaltet ist, während er vor dem Aufblasen des Airbags einen Aufblasabschnitt (13) enthält.
5. System nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Aufblasabschnitt (13), der vor dem Aufblasen des Airbags in den ersten Abschnitt (9) hinein gefaltet ist und der nach unten hin aufgefaltet wird, wenn der Airbag aufgeblasen wird, wobei der erste Abschnitt sequentiell zur Gaserzeugungsvorrichtung (5) hin gefaltet ist, während er den zweiten Abschnitt (11) und den Aufblasabschnitt vor dem Aufblasen des Airbags enthält.
6. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kante des ersten Abschnitts (9), wenn der zweite Abschnitt (11) darin enthalten ist, lösbar angeschlossen ist, um bei einem Druck über einem vorbestimmten Druck getrennt zu werden, um das Entfalten des zweiten Abschnitts zu ermöglichen.
7. System nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kante des ersten Abschnitts (9), wenn der zweite Abschnitt (11) und der Aufblasabschnitt (13) darin enthalten sind, lösbar angeschlossen ist, um bei einem Druck über einem vorbestimmten Druck getrennt zu werden, um ein Aufblasen des zweiten Abschnitts und des Aufblasabschnitts zu ermöglichen.
8. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Abschnitt (11) mindestens ein Belüftungsloch (16, 18) zum Auslassen von Gas in ihn aufweist.
9. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Belüftungsloch (16, 18) innerhalb des ersten Abschnitts (9) enthalten ist, wenn der zweite Abschnitt (11) in den ersten Abschnitt hinein gefaltet ist.
10. System nach einem der vorstehenden Ansprüche,

che, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt (9) vor dem zweiten Abschnitt (11) entfaltet wird.

11. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kante des ersten Abschnitts (9) angenäht ist.

12. System nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Abschnitt (11) über dem ersten Abschnitt (9) ausgebildet ist und der Aufblasabschnitt (13) unter dem ersten Abschnitt ausgebildet ist, um den Hüftbereich des Fahrgasts (6) zu schützen.

13. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch

- eine Aufblaseeinrichtung (5), die an einem Fahrzeugelement (2) benachbart zu einem Fahrgast (6) angebracht ist und Gas erzeugt, wenn ein Schlag auf das Fahrzeug einwirkt;
- wobei der erste Abschnitt (9) mit der Aufblaseeinrichtung verbunden ist und
- wobei der zweite Abschnitt (11) mit dem ersten Abschnitt verbunden ist.

14. System nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsabschnitt, der den ersten Abschnitt (9) mit dem zweiten Abschnitt (11) verbindet, freigebbar verschlossen ist, nachdem der zweite Abschnitt in den ersten Abschnitt eingefaltet wurde.

15. System nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsabschnitt freigegeben wird, wenn der Druck innerhalb des ersten Abschnitts (9) einen vorbestimmten Wert überschreitet.

16. System nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufblaseeinrichtung (5) am Rahmen eines Fahrzeugsitzes (2) befestigt ist.

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

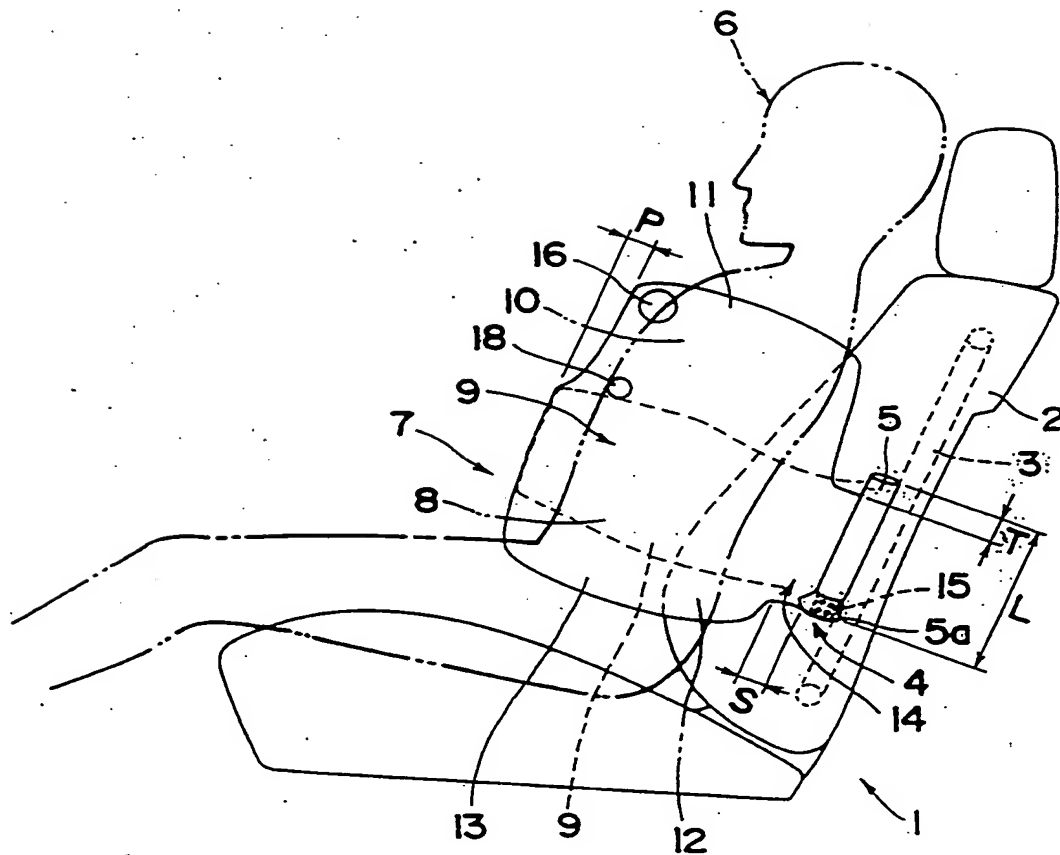


FIG. 2

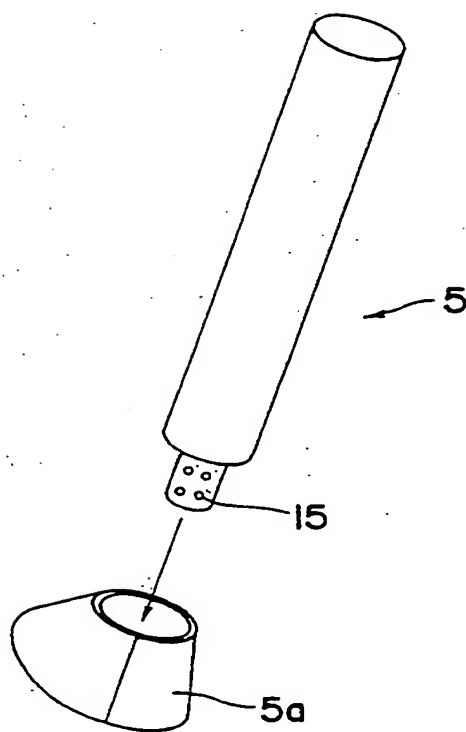




FIG.3

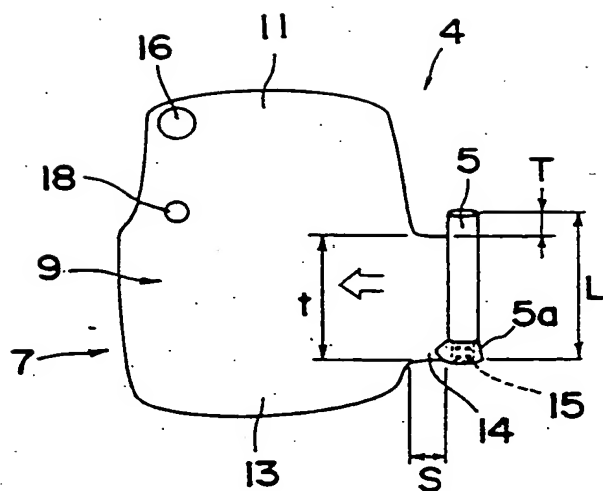


FIG.4

(a)

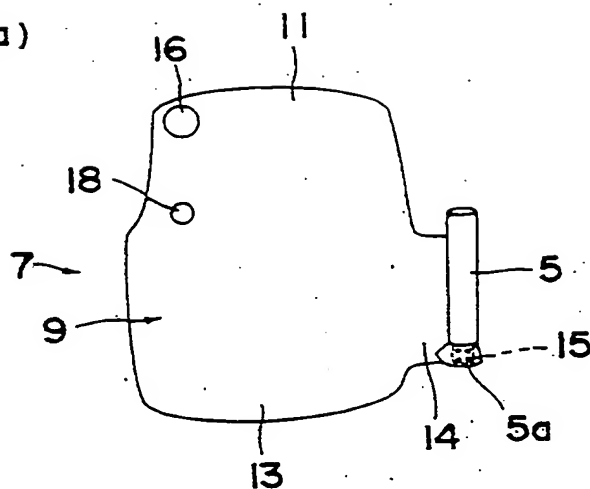


FIG.4

(b)

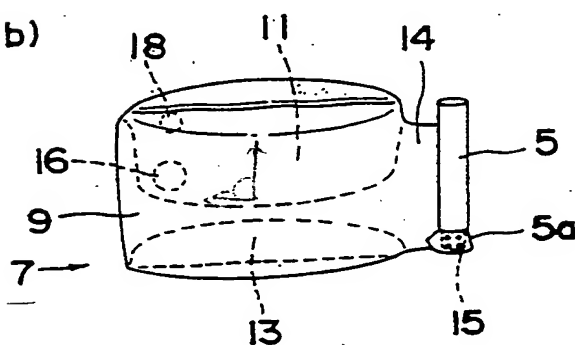


FIG.4

(c)

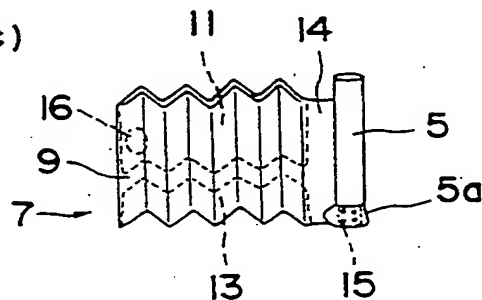


FIG. 5

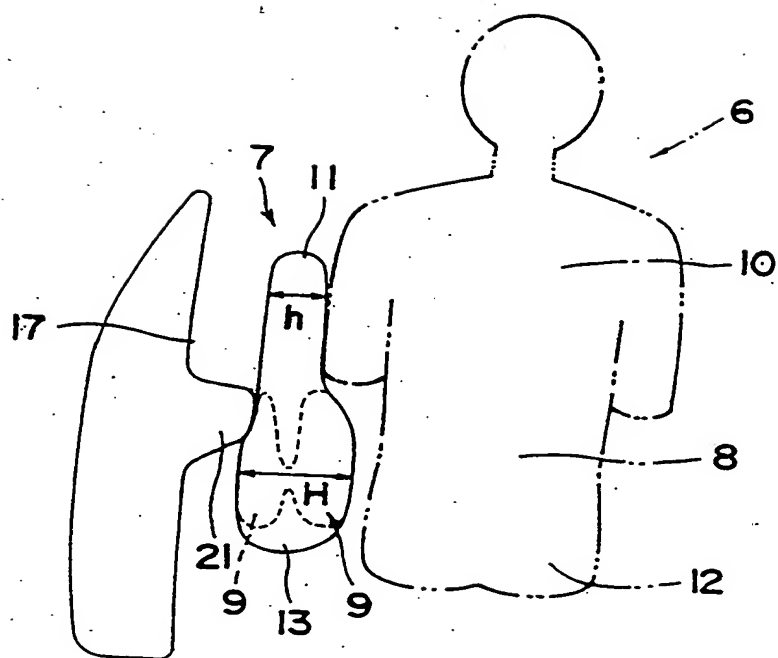


FIG.6

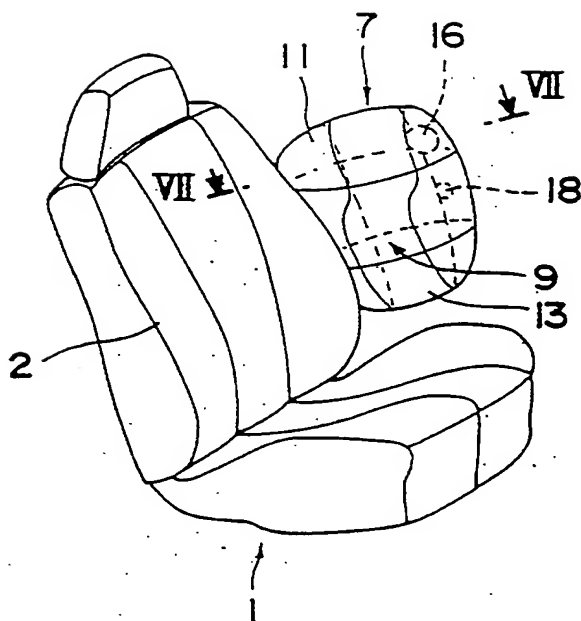
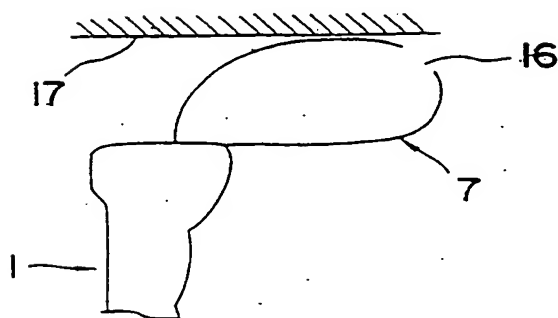


FIG.7



© 2000 Blackwell Science Ltd *Journal of Internal Medicine* 247: 105–112

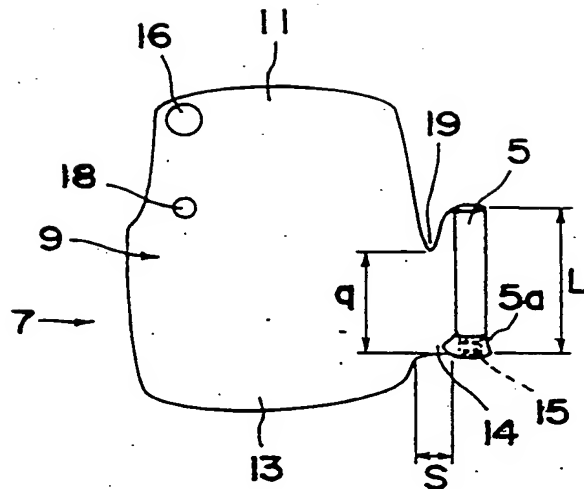


FIG.9

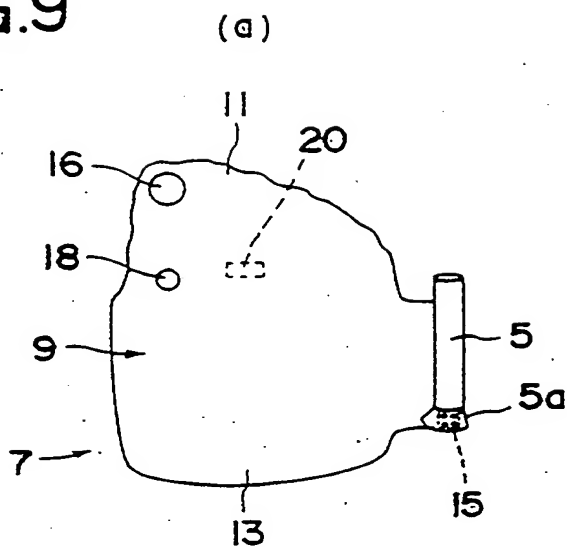


FIG.9

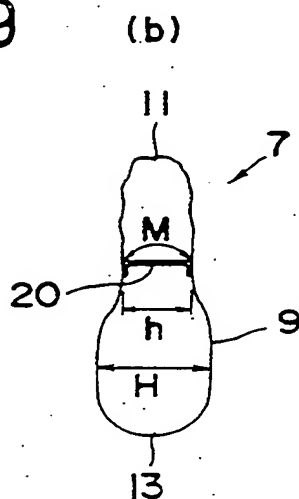


FIG.10 (a) FIG.10 (b)

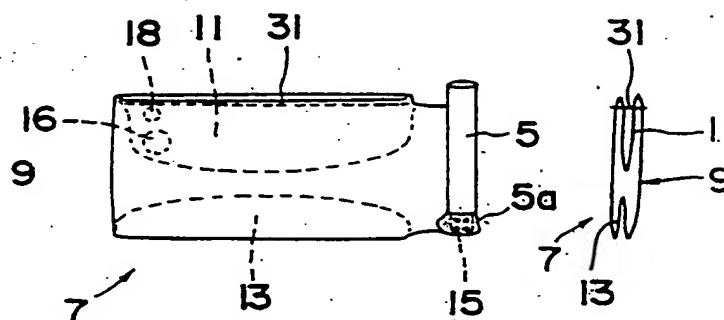




FIG. II

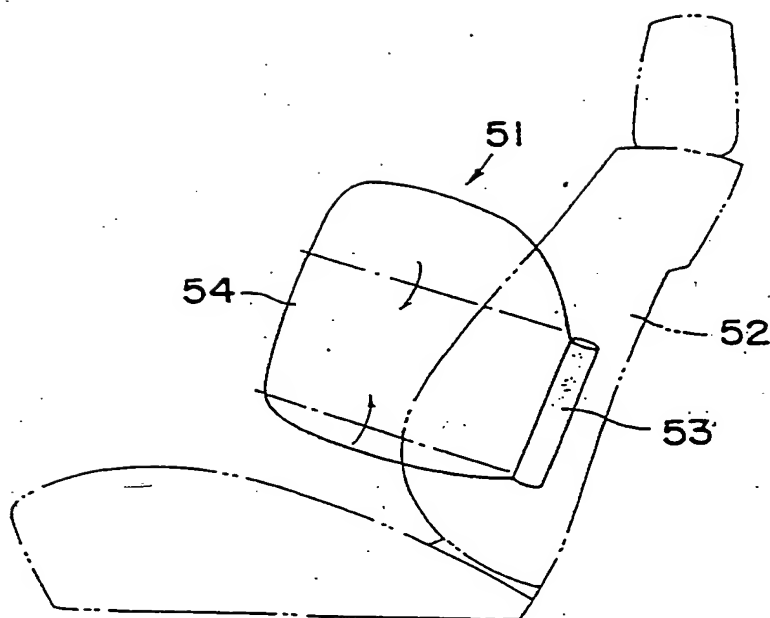


FIG.12 (a)

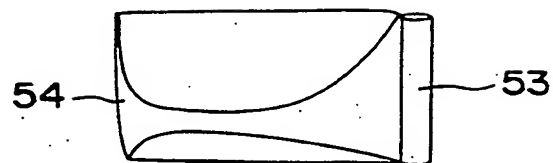


FIG.12 (b)

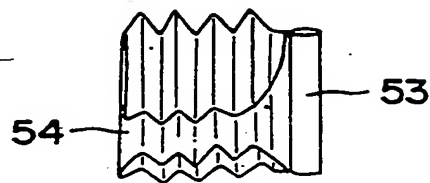


FIG.13

